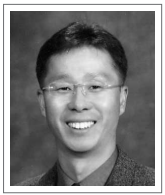
WATER FOR FUTURE

기후변화의 완화 및 적응을 위한 물관리 재정

이 종 화 |
한국수자원공사 K-water 연구원
정책경제연구소 선임연구원
jlee@kwater.or.kr



박 두 호 |
한국수자원공사 K-water 연구원
정책경제연구소 책임연구원
dhpark@kwater.or.kr

중요성은 극심해지는 기후변화의 진행과 더불어 구체적이고 새로운 체계를 요하고 있다. 기후변화의 영향은 주로 가뭄과 홍수와 연관되며 그에 따라 파급되는 여러 분야와 관련이 있으므로 물관리 재정은 그만큼 많은 예산이 요구되고 있는 현실이다. 그에 대한 효율적 집행의 여부는 시장의 최적 자원배분과 연관되는 중요한 문제이며 이에 대한 체계적 해부가 필요할 수 있다. 우리는 기후변화의 완화 및 적응을 위한 물관련 재정의 분석방향을 궁극적으로 제시하고자 하며 또한 이와 관련된 주요 문제점들을 진단해본다.

1. 들어가는 말

기후변화 현상과 영향은 우리 세대가 당면하고 있는 분명한 현실이며 이를 완화시키려는 노력과 더불어 그 현상을 받아들이고 적응하며 극복해야 하는 우리에게 주어진 과제이다. 또한 이의 해결을 위한 과정 속에서 우리의 경험과 교훈을 통해 터득하게 될 적응력을 다음세대에 전하여 지속가능한 발전의 한축을 제공할 수 있는 현 세대의 책임의 이행일 수 있다.

기후변화의 영향을 완화하고 또 그에 적응하고자 하는 제 정책의 결정과정은 현재의 수용력(capacity)을 변화시킬 수 있는 부존자원의 사용 여부와 직접적으로 연관되어 있음을 부인할 수 없다. 물 관련 재해에 대한 지역 · 유역별 취약성의 증가와 연관된 자원의 사용은 외부효과(externalities)의 존재로 인하여 시장 메커니즘으로 결코 해결될 수 없는 자원배분의 문제를 발생시킬 수 있다. 이에 정부의 개입이 어떠한 형태로든 요구되어 지며 이를 위한 물관리 재정의

2. 기후변화와 물관리 재정

외부효과로 인하여 기(旣) 발생되고 있는 기후변화의 영향 속에서 취약성을 오히려 증가 시키는 자원의 남용은 또 다른 시장실패로서 그에 대한 정부의 정책은 여러 가지가 있을 수 있다. 물관리 재정은 그 여러 가지 정책들 속에서의 하나의 정책이며 예산 지출의 효율성에 따라 효과를 명확히 구분할 수 있는 부분이며 외부효과를 제어한 다기 보다는 일어날 수 있는 결과를 최대한 예상하고 그에 맞는 지출의 적절화를 이루고자 함일 수 있다. 그러므로 이에 대한 구체적인 예산정책 내용의 확인이 중요하며 또한 더불어 기후변화 그 자체를 일으킬 수 있는 외부효과의 통제를 위한 예산지출의 여부도 구분하여야 한다고 볼 수 있으며 장기적 관점에서 그 효과의 여부를 해석해야 할 것이다.

그러므로 구체적인 예산의 활용방안에 관하여 우리는 기후변화의 과정 속에서 적응하며 진화하는 물

관리 재정의 형태 및 속성을 구분하여 우리의 지역 유역별 시나리오의 변화의 과정 속에서의 기후변화의 영향을 완화하는 노력과 또한 그 영향에 적응하는 정책적 조합의 모습을 진단할 필요가 있다고 본다. 이를 위해 먼저 개념적인 체계의 정립으로 현 물관리 관련 재정정책의 진단에 관한 방향이 큰 틀에서 제시되어져야 된다고 본다. 즉 총체적으로 이러한 예산의 적절성의 분석은 기후변화 대비 적응 및 완화의 두 가지 방향에 근거해야 함을 말한다. 글로벌경제의 시장실패로 비롯된 총체적 기후변화의 영향의 결과에 각 나라의 지역별 시장의 적응능력 또한 상이할 수 있으며 지역별로(locally) 적절한 국지적 시장실패의 현실을 보정하는 정부의 적절한 맞춤형 개입이 필요할 수 있는 것이다. 그것은 극심해지는 기후변화의 진행에 대한 정책의 적응이며 그러므로 이를 통한 기후변화 완화 및 사회·경제적 적응과정의 확립의 측면에서 해석 접근하여 총체적 과정의 실체를 분석할 수 있다고 본다.

3. 물분야 적응비용과 정책적 의의

기후변화에 대응한 물분야의 적응비용은 2030년까지 약 5,310억 달러로 예측되고 있다(Kirshen, 2007). 전 지구적 범위의 기후변화 적응비용은 매년 1,000억 달러를 상회할 것으로 예상되나 영향 완화의 정도와 시기 등의 변수에 따라 상당한 가변성을 지니며, 각 기구 및 기관마다 상이한 적응비용 예측 결과를 발표하고 있으며 또한 비용 충당을 위한 새로운 재원 조달 방식의 필요성을 강조하고 있다.

기후변화의 영향에 대비한 정책이 준비되지 않았을 경우 국가 경제적으로 부정적인 영향을 미칠 수 있음이 표 1에서와 같이 제시되고 있다. 그렇다면 국가적 차원에서 기후변화에 대비하여 주어진 한정적인 자원을 어떻게 배분해야 하는지에 관한 판단이 요구되어 진다. 이와 같은 맥락에서 국가의 재정 투자를 어느 분야에 얼마를 어떻게 실행해야 하는지에 대한 답을 구하기 위해 우선, 현재 우리나라의 물관리 재정에 대한 현황 파악이 선행되어야 할 것이며 그 재원의 충당 방식에 대한 파악 또한 중요하리라 판단된다.

표 1 : 기후변화 적응비용 (단위 : USD/년)

구 분	측정 대상	적응 비용
World Bank	개발도상국 적응비용	30 ~ 370억
Stern Review OECD	국가 적응비용	150 ~ 1,500억 (GDP의 0.05 ~ 0.5%)
Oxfarm International	개발도상국 적응비용	500억
Human Development Report 2007	적응정책을 위한 추가 금융	860억
Kirshen 2007	수자원분야 적응비용	230억
UNFCCC	2030년까지 적응에 요구되는 추가적인 투자비용	80 ~ 1,300억 (물관련 분야 110억)

〈출처 : Climate Change Adaptation in the Water Sector (2010)〉

표 2 : 우리나라 물관리 예산 추이 (단위 : 억원)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	증감율(%)
총계	64,091	66,718	99,197	99,197	105,325	111,011	12.5
국토해양부	15,719	16,210	28,941	51,075	51,075	52,091	32.2
환경부	23,479	25,531	38,028	28,579	28,579	30,807	7.3
농림수산부	22,768	22,682	26,191	23,599	23,599	26,041	3.2
소방방재청	2,125	2,295	6,037	2,072	2,072	2,072	16.5

〈출처 : 각 기관별 예산안 취합 정리〉

표 2에서 보듯 2011년의 물관리 예산 총액은 11조 1,011억원으로 2010년 10조 325억원에 비해 약 5% 증가하였으며, 2011년 까지 연평균 12.5 %의 증가 추세를 보였다. 이러한 물분야 관련 예산의 증가 추이와 더불어 각 관련 사업수행 및 개선여부의 확인을 통하여 이러한 예산의 집행이 효과적이었는지의 분석이 필요하다고 하겠다. 구체적으로 치수사업 관련 예산집행의 경로와 이에 따른 홍수피해의 증감을 들 수 있다. 아래 그림 1에서 우리는 지자체들의 총 홍수 피해액의 변화 추이를 볼 수 있다. 또한 위 표 2의 환경부 물관리 예산의 주요 목표는 수질관리에 있으며 실제로 수질의 변화를 또한 파악함도 중요 하다고 하겠다. 각각의 관련된 예산의 적절한 지출에 대한 효과성의 여부가 비교될 수 있는 부분일 수 있다.

효율적인 예산정책의 시행 여부에 대한 분석은 좀 더 체계적인 정책성격의 규정과 함께 이루어 져야 할

그림 1. 지자체 총 홍수 피해액
〈출처 : 수자원공사 정책경제연구소 취합 자료〉

것이다. 우리는 기후변화 대비 물관리 정책의 성격규정으로 완화정책과 적응정책으로서의 카테고리에 대한 구분과 함께 분석되어져야 한다고 본다. 이러한 방향성의 성립을 기초로 물관리 재정의 구조적 해부(anatomy)에 관한 시나리오 구성 방법론을 수립할 필요가 있다. 이와 더불어 사회 · 경제적 시나리오의 구성이 연관되어 우리가 경험해왔던 적응과정의 긍정적 · 부정적 결과를 통하여 어떠한 방식으로 어느 곳에로의 지출이 과연 효과적인 지출로 연결될 수 있는지를 볼 수 있다고 본다.

4. 분석 방법론

물관리 분야에 있어 특히 완화정책은 장기적으로 국제적인 공조와 함께 긍정적일 수 있다. 그러나 현재 지속되는 극심한 기후변화 현상을 고려할 때 정책의 뚜렷한 한계가 있다고 볼 수 있으며 적절한 적응정책의 확립이 시급하다고 볼 수 있다. 이에 정부의 적절한 개입이 효과적으로 가능하기 위한 사회 시나리오의 최적 구성은 어떻게 이루어져야 하는가? 우선 향후 필연적으로 진행될 기후변화 영향에 대한 취약성의 해소를 통한 기후변화에 관한 적응력의 증진은 그 해당지역 체계의 성격에 근본적으로 의존되어진다고 볼 수 있다. Smit et al. (2000)은 이와 관련하여 동의하고 있으며 적응과정 구조에 대한 분석을 하고자 하였다. 우리는 IPCC 시나리오가 우리의 물관리 분야 실정에 맞게 재구성되어야 한다고 보며 이를 연장하여 구성해 보고자 한다.

사회경제 시나리오의 구성과 기후변화의 상호작용을 확인하며 정부개입과정 경로를 우리의 재정정책 거버넌스의 시나리오 설정을 통하여 융합된 역학관계 분석으로 정책의 총체적 평가가 필요시 된다. 이과정 속에서 보이는 정책선택의 적절성 또는 필요성을 미래의 정책대안과 함께 제시하고자 한다. 글로벌하게 받아들여지고 있는 IPCC 시나리오의 경우 특히 탄소가스 배출로 중점 연관된 시나리오의 구성이며 이의 직접적인 적용은 물관리 분야에만 한정할 때 국내 현실과는 부적절하게 관련될 수 있다. 시나리오의 구성은 물관리에 특화된 국내 상황에 적절한 메커니즘의 확립 속에서 수립된 재정지출만이 우리 고유의 실정을 반영하며 효과적으로 수립될 수 있는 정책일 수 있으며 또한 통일된 거버넌스의 구축으로 부처 간의 소통의 원활화를 이룸으로써 효과적인 정책의 이행을 가능하게 할 수 있을 것이다.

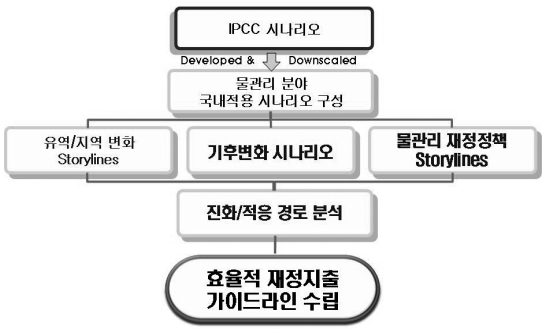


그림 2. 물관리 재정 분석 체계

시나리오 구성을 통하여 제시되어지는 지표들의 개발은 경험된 적응과정의 경로에 대한 분명한 추세의 제시로 활용되어질 수 있다. 과거 및 현재의 성공적인 정책 및 사회경제 시나리오의 분석은 미래에 예측될 시나리오에 대한 정책적 가이드라인의 가능한 제시로서 의의를 가질 수 있다 하겠다. 특히 여러 구체적 정책의 세세한 분류 및 융합을 통하여 해석된 정책거버넌스의 확립으로 부처별 기후변화를 위한 예산정책 구조 수립의 방향이 사회경제구조 시나리오의 큰 틀 안에서 제시될 수 있으리라고 본다.

5. 사회 · 경제 및 물관리 정책 시나리오

주어진 자원의 불완전 활용으로 비롯되는 시장의 실패를 보정하는 과정 속에서 정책의 진화는 총체적인 적응의 관점에서의 시나리오 구성과 함께 이해되어 져야 함을 제시하였다. 즉 구체적 정책의 효과분석을 위한 관점은 사회경제체계의 기후변화 영향에 대한 적응 및 완화의 정책의 실행여부와 더불어 기후변화 시나리오와의 통합적 비교분석을 통하여 어떻게 정책과 사회 · 경제체계가 통합적으로 적응해 나가는지를 보여야 한다고 볼 수 있다. 기후변화에 대한 국지적 적응의 관점은 사회 · 경제체계 및 이와 연관된 국토 및 지역 토지이용변화(land-use land-cover change)의 과정 속에서 이해되어져야 하는 것이다.

아래 그림 3 에서 제시되듯, 우리는 IPCC 시나리오의 발전으로 적용된 우리의 지역의 독특한 사회 · 경제체계인 변화 경로를 설명하는 시나리오를 구성하고자 하였다. 이에 더하여 우리는 물관리 재정의 시나리오의 구성으로 기후변화와 상호작용하는 관계를 모델화하며 분석의 방향을 설명하고자 한다.

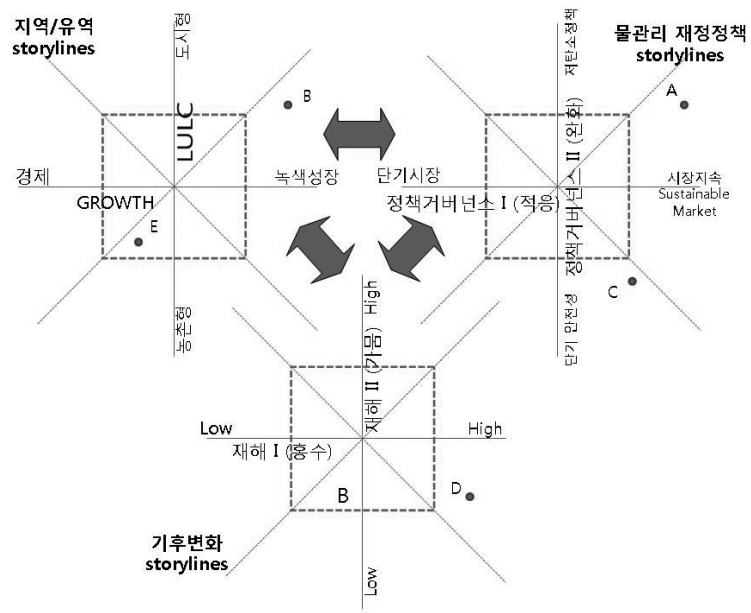


그림 3. 물관리 시나리오

각각의 사회 · 경제 시나리오별 특별히 아주 가깝게 연결되고 있을 기후변화 시나리오의 구성을 각 시나리오 체계가 가지고 있는 취약성 또는 특정 기후변화(홍수, 가뭄, 폭풍)에 대하여 민감하게 반응해오는 또는 변화경로를 통해 취약성을 개선해가는 모습과 연계하여 분석하고자 한다. 나아가 이속에서의 재정지출의 경로 및 해당 역할의 유무를 확인해 나갈 수 있을 것이다. 기후변화의 시나리오의 구성은 장기적 관점에서의 평균적인 추세 변화를 도입할 수 있고 또한 더불어 지역 유역별로 발생하는 비정상적인 극치사상이 도입될 수 있을 것이다. 각 사회 · 경제 시나리오체계별 또는 그 변화의 경로 속에서 기후변화에의 적응과정은 정책의 진화과정과 더불어 각기 다른 모습으로 구성될 수 있다고 하겠다. 한 예로 홍수관리를 위한 정책은 이를 위한 예산의 증액만으로는 해결될 수 없고 피해를 일으키는 토지이용 등의 변화의 중요성이 감안 되어져야 할 것이다.

예산정책 시나리오의 구성은 물관리 정책방향에 대한 적절한 거버넌스의 이해와 설정으로 가능할 수 있다. 기후변화 영향의 완화와 적응을 위한 정부의 개입의 당위성은 물론 시장실패의 치유과정의 한 단면으로 나타난다고 볼 수 있으나, 그것에 대한 처방의 방법은 정책거버넌스의 수립과 더불어 상호작용의 이해로 해석되어져야 하는 것이다. 이러한 관점에서의 조명은 과연 우리의 정책이 올바르게 설정되고 부처별간의 지출정책에 있어 혼동은 없어 왔는지 살펴볼 수 있는 방법일 수 있다 하겠다. 물관리 예산정책은 기본적인 저탄소 정책을 위한 지출정책으로의 한 방향으로 기후변화 자체에 대한 총체적인 장기적 관점의 완화정책일 수 있고 또한 시급하며 현실적으로 특정한 분야에 대한 취약

성에 적응력을 증진시키고자 하는 정책으로 구분될 수 있는 것이다.

6. 정책적 적응의 관점

분석 과정과 함께 제시되는 정책구현의 성격은 기후변화에 대한 적응의 과정으로 해석되어져 접근되어져야 함을 우리는 제시하고 있다. Smit et al. (2000) 역시 정책적 결정을 요구하는 성격으로서 계획적(planned) 또는 전략적 적응(strategic adaptation) 으로서 설명하고 있다. 그들은 이러한 전략적 적응의 관심사는 예상적 추진(anticipatory initiatives)과 관련되어 부정적 영향을 피하기 위함일 수 있다고 설명하고 있다. 이러한 적응의 효과의 경로는 여타 사회경제적 발전의 경로 또는 국토변화의 경로 등과 연관되어져 해석되어져야 한다. 정책적 결정은 주어진 사회경제내의 체계적 수정(modification)을 부르고 나아가 기후변화에 대한 적응의 과정에 긍정적 변화를 줄 수 있게 되는 것이기 때문이라고 본다.

이의 진행을 위하여 선행되어져야 하는 요건은 무엇일까? 이러한 적극적인 효과의 상호관계의 파악을 위해 우선 각 부처별 재정의 효율성의 파악과 함께 어떠한 정책적 분절 또는 중첩은 없는지 면밀한 검토가 선행됨이 필요하다고 하겠다. 각 부처별로 수립된 예산의 기후변화에 대한 영향은 그 효과성에 대한 해석으로 이어져야 한다. 나아가 정책실행시의 정책거버넌스 선택에 따른 적응 및 완화의 역할이 구분되어져 다르게 효과 되어져 나타날 수 있는 성격이 설명되어질 수 있다고 본다. 이를 위해서 각 부처별로 수립된 여러 가지 종류의 예산의 검토를 통하여 분류하고 세분화 하는 작업이 요구되어질 수 있다.

공간적 · 시간적 4분면 분석을 통하여 각 지역별 특성에 맞는 시나리오 체계별 기후변화 대비 민감성 또는 수용능력에 관한 본질적 속성의 비교 · 구분이 이루어질 수 있다. 많은 부분에 있어 시나리오별 기후변화의 영향의 관계를 분석한 시도는 많이 있어 왔으나 아직까지 구체적으로 정부 정책의 영향에 관한 분석에 관한 시도는 미흡하다고 할 수 있다. 이는 현실적으로 볼 때 구체적인 정책들의 복잡한 관계의 파악이 어렵기 때문일 수 있으나, 위에서 제시된 바와 같이 정책 거버넌스의 올바른 설정과 이의 시나리오별 관계의 메카니즘의 수립이 가능할 때 보다 효과적으로 지표화된 정책설정을 위한 제시로 가능할 수 있다고 본다. 즉 과거부터 현재까지의 올바른 경로의 분석은 어떠한 시나리오의 구성의 조합이 과연 취약하지 않은 구조인지를 확인할 수 있으며 나아가 미래에 예측되어지는 통합 시나리오들에 있어 효과적 정책적 가이드라인의 제시가 가능할 수 있는 것이다.

결론적으로 기후변화로 인하여 발생하는 영향에 취약해 질 수 밖에 없는 사회적 구조의 개선은 적절한 정책거버넌스의 수립과 이행을 통해 변화하는 기후에 최적으로 적응할 수 있는 구조를 구축할 수 있는 것이다.

7. 맺는말

급속한 기후변화의 영향 속에서 우리의 정책은 이전의 방식에서 벗어나 속히 새로운 모습으로 적응 되어져야 함을 제시하여 보았다. 장기적인 완화 정책의 적절한 확립은 기후변화에 대응하고자 하는 국제적 공조의 움직임과 함께 중요할 수 있다. 또한 완화정책만이 가지는 한계성의 극복을 위해 현재 우리의 상황에 적절한 적응정책의 확립이 무엇보다도 우선시 되어진다. 이러한 바를 반영하며 효율적으로 정립된 물관리 예산의 확립은 기후변화 대비 선진적 정책구조의 수립에 있어 무엇보다도 중요하다 하겠다.

기후변화에 적응하며 진화하는 시나리오별 물관리 재정의 형태 및 속성을 구분하며 우리의 지역 유역별 적응의 과정 속에서의 기후변화의 영향을 완화하는 모습이 뚜렷해 질 수 있다. 스턴보고서에서 언급되듯 가능한 빠른 대비는 해당 정책을 연기(delay) 함으로

서 맞을 수 있는 더 높은 적응 및 완화를 위한 비용지불을 피할 수 있음을 의미한다. 시장실패에 대한 정부의 개입을 통한 적절한 예방조치가 적시에 이루어져 훨씬 더 높을 수 있는 복구비용을 미연에 방지할 수 있다. 이러한 목표의 효율적인 달성은 정책의 효과적 구성으로 가능할 것이며 이를 위한 체계적 분석의 시도가 제시되며 가이드라인의 제시로 이어질 수 있다고 본다.

참고문헌

1. Smit, B., I. Burton, R.J.T. Klein, J. Wandel. (2000). An Anatomy of Adaptation to Climate Change and Variability. Climate Change 45: 223-251.
2. Stern, Nicholas. (2007). The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge University Press.